

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-260558

(43)Date of publication of application : 29.09.1998

---

(51)Int.Cl.

G03G 9/12

G03G 9/13

---

(21)Application number : 09-066320

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 19.03.1997

(72)Inventor : SAKAMOTO KATSURA

FUKUDA MAKOTO

HORIKOSHI YUZO

KO KATSUJI

KASHIWAKAWA TAKAHIRO

---

(54) LIQUID DEVELOPER FOR ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE DEVELOPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To keep forming of printed images having high printing densities, low in fogging and excellent in printing characteristics for a long time by forming coloring agents of pigments coated with coating materials selected from alkyl cellulose or rosin and covalently bonding the coating materials on these pigments with binder resins.

SOLUTION: This developer is a liquid developer for developing the electrostatic charges formed on a photoreceptor and is formed by including a carrier liquid having a high insulation characteristic and low dielectric constant and the toners consisting essentially of the coloring agents and binder resins dispersed in this carrier liquid. The coloring agents are the pigments coated with one kind of the coating material selected from a group consisting of the alkyl cellulose or its deriv. or the rosin or its deriv. The coating materials on the pigments are covalently bonded with the binder resins. The binder resins constituting the toners preferably contain the one member selected from a group consisting of unsatd. carboxylic acid or its anhydride, long chain (meth)acrylate and glycidyl (meth)acrylate.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 0 - 2 6 0 5 5 8

(43) 公開日 平成10年(1998)9月29日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 3 G 9/12  
9/13

G 0 3 G 9/12

3 1 1

3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-66320

(22) 出願日 平成9年(1997)3月19日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 阪本 桂

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 福田 真

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電荷像現像用液体现像剤

(57) 【要約】

【課題】 感光体上に形成された静電荷像を現像するための液体现像剤に関し、印刷濃度が高く、低カプリの、印刷特性にすぐれた印刷画像を永く提供可能にすることを目的とする。

【解決手段】 高絶縁性低誘電率キャリア液と、該キャリア液中に分散せしめられた、着色剤及び結着樹脂を主成分とするトナーとを含んでなり、その際、前記着色剤が、アルキルセルロース又はその誘導体及びロジン又はその誘導体からなる群から選ばれた少なくとも1種類の被覆材料で被覆された顔料でありかつ該顔料上の被覆材料が前記結着樹脂と共有的に結合しているように構成する。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 感光体上に形成された静電荷像を現像するための液体現像剤であって、高絶縁性低誘電率キャリア液と、該キャリア液中に分散せしめられた、着色剤及び結着樹脂を主成分とするトナーとを含んでなり、その際、前記着色剤が、アルキルセルロース又はその誘導体及びロジン又はその誘導体からなる群から選ばれた少なくとも 1 種類の被覆材料で被覆された顔料でありかつ該顔料上の被覆材料が前記結着樹脂と共有的に結合していることを特徴とする静電荷像現像用液体現像剤。

【請求項 2】 前記結着樹脂が、不飽和カルボン酸又はその無水物、長鎖（メタ）アクリレート及びグリシジル（メタ）アクリレートからなる群から選ばれた少なくとも一員を含んでいる、請求項 1 に記載の液体現像剤。

【請求項 3】 前記被覆材料がエチルセルロース又はロジンエステルである、請求項 1 又は 2 に記載の液体現像剤。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真装置で、電子写真方法を使用して画像の記録を行う電子写真記録方法に関し、さらに詳しく述べると、そのような方法で感光体上に形成された静電潜像（静電荷像）を現像するための液体現像剤に関する。なお、「電子写真装置」とは、この技術分野において一般的に認識されている意味で用いられるものであって、例えば、電子写真複写機、電子写真プリンタ、静電印刷機などの電子写真装置一般を包含する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、複写機、プリンタ、印刷機などで広く普及している電子写真法としては、米国特許第 2,297,691 号などに記載された方式が周知である。この電子写真方法は、一般には、例えば感光体ドラム（フォトコンドラムともいう）などのような光導電性感光体を利用し、その上にコロナ放電などにより一様な静電荷を与え、様々な手段によって前記光導電性感光体に光像を照射することによってその絶縁体上の静電荷を部分的に消去して静電潜像を形成し、次いで、この静電潜像を現像剤を用いて現像、可視化するものである。このようにして得られる可視像は、必要に応じて、紙などの記録媒体に転写した後、加圧、加熱、溶剤蒸気の吹きつけ、光等の照射などの処理によって記録媒体に定着させ、印刷画像とすることができる。

【0003】 従来から広く用いられている静電潜像現像用現像剤には、固体のもの及び液体のものの両方がある。ここで、液体現像剤は、通常、キャリア液（担体液ともいう）としての電気抵抗が  $10^{14} \Omega \text{cm}$  程度の石油系炭化水素溶剤中に結着樹脂（バインダともいう）、帯電制御剤、着色剤からなるトナー粒子を分散したものである。このトナー粒子は、溶剤との接触面で帯電し、溶剤

側にある対イオンを吸引し、界面に電気二重層を形成することができる。このトナー粒子が、電界にそって電気泳動する結果、感光体上の静電潜像が現像される。

【0004】 液体現像剤用結着樹脂の構成部分は、キャリア液に不溶性のコアと可溶化部分の安定化剤を含み、更に、帯電性に寄与するモノマーを含んでいる。更に、かかる結着樹脂は、例えば特開平 4-225369 号公報に示されるように、両親媒性粒子（オルガノゾル）を含有することなども可能である。オルガノゾルを使用する利点は、3 次元的に樹脂中で架橋することにより分散安定性に優れていることである。オルガノゾルは、エチレン性不飽和カルボン酸を用いるエポキシ（グリシジル）官能基のエステル化反応によって導入されるアンカー基を有するグラフトコポリマー安定剤を用いることによって、立体的に安定化される。このエステル化反応には第 3 アミンやピリジン誘導体が用いられる。

【0005】 また、特開平 5-94052 号公報は、着色剤と樹脂とを主成分とするトナーを高絶縁性低誘電率担体液に分散してなる電子写真用液体現像剤であって、着色剤が木ろうで被覆された顔料であり、樹脂がエチレン共重合体であることを特徴とする電子写真用液体現像剤とその製造法を開示している。この液体現像剤を使用すると、中間転写方式の電子写真記録装置において、小さい圧力で、記録紙上に、十分な濃度、明瞭な輪郭のトナー像が得られるという効果がある。

【0006】 さらに、特開平 5-204192 号公報は、（a）高絶縁性低誘電率担体液と、（b）該担体液に分散されている、ロジンまたはその誘導体で被覆された顔料とエチレン共重合体とを主成分としてなるトナーとを含んでなることを特徴とする電子写真用液体現像剤とその製造法を開示している。この液体現像剤でも、上記した特開平 5-94052 号公報に記載の発明と同様な効果を得ることができる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記した及びその他の従来の液体現像剤は、しかし、その製造法に原因して解決されなければならない問題点を有している。すなわち、従来の製造法では、無機着色剤としてカーボンブラック等も使用できる。上記した、結着樹脂、帯電制御剤、着色剤を石油系炭化水素溶剤等のキャリア液に個々に混入し、アトライターやボールミルにより分散し、液体現像剤を調製してきた。しかし、この方法では、結着樹脂と着色剤が樹脂中の極性基と着色剤間でイオン性親和力と呼ばれる非常に弱い結合でしか結合していないことから、連続印刷における強制循環により着色剤－樹脂間の吸着力切断が生じ、トナーの微細化を引き起こし無極性化するという問題点がある。また、これにより、非画像部の汚れ、トナーの低抵抗化による画像濃度低下、等の印刷特性にも悪影響を及ぼす欠点がある。

【0008】 本発明の目的は、これらの問題点を解決し

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



て、印刷濃度が高く、低カブリの、印刷特性にすぐれた印刷画像を永く形成し続けることが可能な液体現像剤を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、感光体上に形成された静電荷像を現像するための液体現像剤であって、高絶縁性低誘電率キャリア液と、該キャリア液中に分散せしめられた、着色剤及び結着樹脂を主成分とするトナーとを含んでなり、その際、前記着色剤が、アルキルセルロース又はその誘導体及びロジン又はその誘導体からなる群から選ばれた少なくとも1種類の被覆材料で被覆された顔料でありかつ該顔料上の被覆材料が前記結着樹脂と共有的に結合していることを特徴とする静電荷像現像用液体現像剤が提供される。

【0010】本発明による液体現像剤において、トナーを構成する主成分である結着樹脂は、好ましくは、不飽和カルボン酸又はその無水物、長鎖（メタ）アクリレート及びグリシジル（メタ）アクリレートからなる群から選ばれた少なくとも一員を含むことができる。また、トナーを構成するもう1つの主成分である着色剤に被覆されるべき被覆材料は、好ましくは、アルキルセルロース、例えばメチルセルロース又はエチルセルロース、あるいはロジン誘導体、例えばロジンエステルである。

【0011】本発明による液体現像剤では、着色剤として用いられる顔料の表面をエチルセルロース、ロジンエステルなどで被覆することにより、顔料表面をキャリア液に不溶でしかも重合開始基が存在する状態にする。エチルセルロースの場合は水酸基が多く存在し、メタクリル酸等のカルボキシル基との間で縮重合反応が起こることによりエステル結合する。その際、触媒として少量の塩酸、硫酸等の無機酸を加え加熱還流する。また、ロジンエステルの場合は、アビエチン酸に代表される脂肪酸から構成されており、アビエチン酸のカルボキシル基とグリシジルメタクリレート等に含まれるエポキシ官能基との間でエポキシ開環反応が起こることによりエステル結合する。その際、触媒として少量のビニルピリジン、イミダゾール等の弱塩基を加え加熱還流する。この反応により、着色剤表面はビニル基で覆われ、ラウリルメタクリレート等の溶媒和基を持つモノマーとメタクリル酸等の極性基を持つモノマーを共重合することにより、樹脂と着色剤が共有結合で強力に一体化した静電荷現像用液体現像剤が調製できる。

【0012】したがって、本発明による液体現像剤を使用すると、結着樹脂と着色剤を共有結合で一体化させたことにより、連続印刷による強制循環によって生じる着色剤と結着樹脂との機械的吸着力切断を防ぎ、トナーの微細化に起因する、非画像部の汚れ、トナーの低抵抗化による画像濃度低下、等の印刷特性への悪影響を防ぐことができる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施において、高絶縁性低誘電率のキャリア液の使用が必須である。キャリア液は、この技術分野で一般的に用いられているものをそのまま、あるいは任意に変更して使用することができる。適当なキャリア液としては、電気抵抗値が $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上で比誘電率が3以下の脂肪族系炭化水素、芳香族系炭化水素などがあげられ、例えばN-ペンタン、シクロヘキサン、イソパラフィン、塩素化パラフィン、ナフサ、ケロシン軽油等のものが用いられる。例えば、脂肪族炭化水素は、エクソール、アイソパー（エクソン化学社製）、IPソルベント（出光石油化学社製）、シェルゾル（シェル化学社製）などとして商業的に入手可能である。

【0014】キャリア液中に分散せしめられるトナーにおいて、その主成分たる結着樹脂は、この技術分野において一般的に用いられている結着樹脂をそのまま、あるいは任意に変更して使用することができる。適当な結着樹脂としては、例えば、スチレン樹脂、スチレンアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、アミド樹脂、イミド樹脂、ウレタン樹脂等の熱可塑性樹脂をあげることができる。これらの樹脂は、単独で使用してもよく、さもないければ、2種類もしくはそれ以上の樹脂を混合して使用してもよい。これらの結着樹脂は、一般的に、トナーの全量を基準にして80～99重量部で使用するのが好ましい。

【0015】さらに説明すると、結着樹脂は、従来の技術の項においてすでに説明したように、キャリア液に不溶性のコアと可溶化部分の安定化剤を含み、更に、帯電性に寄与するモノマーを含んでいる。ここで、コアは、ポリマー分散液の分散相であり、ガラス転移温度（ $T_g$ ）が25℃以下の熱可塑性ポリマーから調製され、液状トナーのキャリア液に不溶性である。コアポリマーは、安定化剤モノマーとの共重合反応によって、その場で調製される。適当なコア用モノマーは、例えば、エチルメタクリレートなどである。

【0016】安定化剤は、少なくとも2種類のコモノマーの重合反応によって調製されるグラフトコポリマーである。安定化剤モノマーは、アンカー基、極性基および可溶化基を有するコモノマーから選択してもよい。アンカー基はエチレン性不飽和化合物の官能基と反応し、グラフトコポリマー安定化剤を生成する。アンカー基のエチレン性不飽和部分は、有機溶媒中のコモノマーと共重合反応し、安定な分散液を得ることができる。更に特徴として、少なくとも2種類のポリマー成分は、一方の成分が連続相に可溶性のポリマー成分であり、もう一方が連続相に不溶性のポリマー成分である。可溶性成分の働きは、粒子の表面を完全に被覆する親液性層を形成することである。これにより、各粒子間の相互接近が妨げられ、立体的に安定したコロイド成分ができ、分散液の凝集に対する安定化が達成できる。可溶性に働くモノマー

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



として、例えば、*n*-ヘキシルアクリレート、*n*-ヘキシルメタクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、ラウリルアクリレート、ラウリルメタクリレート、ステアリルアクリレート、ステアリルメタクリレート等が挙げられる。また、アンカー基は、不溶性成分で、分散剤中の含有量が少ない。アンカー基の働きは、粒子のコア部分と安定化剤の可溶性部分との間に、共有結合を形成させることである。アンカー基として働くモノマーとして、例えば、グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート等が挙げられる。極性基は塩基と反応して、粒子に負の永久電荷を与える。また別の働きとして、アンカー基とエステル反応等により化学結合し、コアと安定化剤の結合に寄与している。極性基として働くモノマーとしてアクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル安息香酸、更にこれらカルボン酸の無水物などが挙げられる。

【0017】結着樹脂とともにキャリア液中に分散せしめる着色剤として、本発明では、アルキルセルロース又はその誘導体及びロジン又はその誘導体からなる群から選ばれた少なくとも1種類の被覆材料で被覆された顔料を用いることが必須である。ここで使用する顔料そのものは、この技術分野において着色剤として一般的に用いられている有機又は無機の顔料であることができる。適当な有機顔料として、例えばフタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、ローダミンレーキ、ピーコックブルーレーキ、スカイブルー、ナフトールグリーンB、ナフトールグリーンY、ナフトールイエローS、リソールファーストイエロー2G、パーマネントレッド4R、ブリリアントファストスカーレット、ハンザイエロー、ベンジジンイエロー、リソールレッド、レーキレッドC、レーキレッドD、ブリリアントカーミン6B、パーマネントレッドF5Rなどを挙げることができる。また、適当な無機顔料として、カーボンブラックなどを挙げることができる。

【0018】顔料を被覆するため、アルキルセルロース又はその誘導体、例えばメチルセルロース、エチルセルロースなどを用いることができる。また、かかるセルロース材料に代えて、ロジン又はその誘導体を用いることができる。上記の顔料被覆において用いられるロジンとはアビエチン酸を主成分とした樹脂をいい、またその誘導体とはロジンを水素添加、エステル化、重合等したものという。誘導体の具体例としては、ガムロジン、ウッドロジン、ロジングリセリンエステル、ロジンペンタエリスリトールエステル、部分水素添加ロジン、完全水素添加ロジン、部分水素添加ロジンメチルエステル、部分水素添加ロジントリエチレングリコールエステル、部分水素添加ロジングリセリンエステル、部分水素添加ロジンペンタエリスリトールエステル、完全水素添加ロジングリセリンエステル、完全水素添加ロジンペンタエリス

リトールエステル、ロジンアルコール、マレイン酸変性ロジン、マレイン酸変性ロジンエステル、ロジン変性フェノール、重合ロジン、重合ロジンエステル等を挙げることができる。

【0019】アルキルセルロース等を表面に被覆した顔料は、常法に従って、例えば特開平5-204192号公報に記載されるような手法に従って調製することができる。さもないければ、必要に応じて、ロジンエステルで被覆された市販の加工顔料を用いることも可能であり、その具体例としては、例えばマイクロリスイエロー2G-T、マイクロリスイエロー3R-T、マイクロリスブラウン5R-T、マイクロリススカーレットR-T、マイクロリスレッドBR-T、マイクロリスブルーGS-T、マイクロリスブルー4G-T、マイクロリスグリーンG-T、マイクロリスブラックC-T（チバガイギ社製）などを挙げることができる。

【0020】上記したようなアルキルセルロース等で被覆された顔料において、顔料に対するアルキルセルロース等の被覆量は、通常、所望とする結果等のいろいろなファクタに応じて広く変更することができ、但し、好ましくは0.1~10重量%である。また、本発明の実施において、トナー中に占める被覆顔料の量も、所望とする結果等のいろいろなファクタに応じて広く変更することができる。本発明者らの知見によれば、トナー固形分中の結着樹脂に対する着色顔料の割合は、1~20重量%の範囲にあるのが適当である。

【0021】本発明の実施において、キャリア液中に分散せしめられるトナーには、上記した着色剤、及び結着樹脂のほか、この技術分野で常用の各種の添加剤を含ませることができる。例えば、帯電制御剤として、極性基であるカルボン酸を非水溶媒中で電離させるため、プロトン受容体として塩基を加えると、トナー電荷量は大きくなる。トナー電荷量は、結着樹脂の誘電率、量、モノマーの解離定数、塩基の解離定数に大きく左右される。通常、樹脂100g当たり0.05g~1gの範囲で塩基を添加すると、トナーの誘電率も $1 \times 10^{-11} \sim 1 \times 10^{-9} \text{ Scm}^{-1}$ と望ましい値となる。塩基としては、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、エチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン、エチレンジアミン、シクロヘキシルアミン、ブチルアミン、ヘキシルアミン、ジヘキシルアミン、メチルアミン、ジメチルアミン、トリメチルアミン、ニトロアニリン、メチルアニリン、クロロアニリン、グリシン、イミダゾール、ピリジン、アミノピリジンなどを挙げることができる。

【0022】本発明による液体現像剤は、常用の技法に基づいて調製することができる。好ましい一調製例を示すと、次の通りである。重合容器に、高絶縁性低誘電率キャリア液、被覆顔料（着色剤として）、結着樹脂形成性モノマー、そして必要に応じて適当な添加剤を仕込んでエステル化を行う。エステル化の完了後、他の結着樹

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

脂形成性モノマーを添加して所定の条件下で重合を行う。結着樹脂が生成する。最後に、得られた着色樹脂分散液をボールミルなどの磨砕装置で磨砕する。所望の組成を有する液体現像液が、したがって得られる。

【0023】本発明による液体現像剤は、従来の湿式現像法を用いた電子写真装置にそのまま使用することができ、よって、ここでは装置の詳細な説明を省略する。

#### 【0024】

【実施例】以下、本発明をそのいくつかの実施例を参照して説明する。しかし、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではないことを理解されたい。

#### 例1

攪拌機、冷却管、滴下ロートを備えた1.0Lのフラスコに、アイソパーL（エクソン社製）200ml、C.

I. Yellow 93 ベース顔料をエチルセルロースで被覆した顔料（チバガイギ社製）10g、メタクリル酸5g、塩酸0.1gを仕込み、90℃で8時間でエステル化させた。次いで、メタクリル酸5g、ラウリルメタクリレート90g、アゾイソブチロニトリル5gを混合したものを1時間かけて滴下し、80℃で6時間共重合させた。この結果、重合率98%の着色樹脂分散液が得られた。引き続き、着色樹脂分散液50g、ジメチルアミン1.0g、アイソパーL 500gの混合物をボールミルで10時間分散して液体現像剤とした。

【0025】引き続き、評価試験のため、初期と50000枚印刷後の液体現像剤の粒径分布を粒度分布計（日機装社製）で測定した。また、印刷特定の評価のため、印字濃度及びカブリを、液体現像複写機（SAVIN 社製）で印刷した画像を色彩計（X-RITE社製）で測定した。印字濃度はステータスA濃度が1.2以上なら、また、カブリは印紙の印刷前後の色差 $\Delta E$ が0.5以下なら、それぞれ良好とした。得られた結果を下記の第1表に示すが、50000枚印刷後も、平均体積粒径、印字濃度、カブリは初期とほとんど変化のない良好な特性を示した。

#### 【0026】例2

攪拌機、冷却管、滴下ロートを備えた1.0Lのフラスコに、アイソパーL（エクソン社製）200ml、C.

I. Yellow 17 ベース顔料をロジンエステルで被覆した顔料（チバガイギ社製）10g、グリシジルメタクリレート5g、ビニルピリジン0.1gを仕込み、90℃で8時間でエステル化させた。次いで、メタクリル

酸5g、ラウリルメタクリレート90g、アゾイソブチロニトリル5gを混合したものを1時間かけて滴下し、80℃で6時間共重合させた。この結果、重合率98%の着色樹脂分散液が得られた。引き続き、着色樹脂分散液50g、ジメチルアミン1.0g、アイソパーL 500gの混合物をボールミルで10時間分散して液体現像剤とした。

【0027】引き続き、前記例1と同様な手法に従って評価試験を行った。下記の第1表に示す結果から明らかなように、本例の場合、50000枚印刷後も、初期と変化のない良好な特性を示した。

#### 【0028】比較例1

攪拌機、冷却管、滴下ロートを備えた1.0LのフラスコにアイソパーL（エクソン社製）200ml、メタクリル酸5g、ラウリルメタクリレート90g、アゾイソブチロニトリル5gを混合したものを1時間で滴下し、80℃で6時間共重合させた。次に、グリシジルメタクリレート5g、ビニルピリジン0.1gを仕込み、90℃で8時間でエステル化させた。次いで、メチルメタクリレート10gとアゾイソブチロニトリル1gを混合したものを30分かけて滴下し、6時間共重合してこれを樹脂とした。引き続き、樹脂50g、ジメチルアミン1.0g、前記例1の顔料（チバガイギ社製）5gをアイソパーL 500gに混合し、ボールミルで10時間分散して液体現像剤とした。

【0029】引き続き、前記例1と同様な手法に従って評価試験を行った。下記の第1表に示す結果から明らかなように、本例の場合、初期に比べ、50000枚印刷後は粒径が微細化し、印字濃度の低下、およびカブリも増加し、問題があった。

#### 【0030】比較例2

前記比較例1に記載の手法を繰り返した。しかし、本例では、前記比較例1の樹脂50g、ジメチルアミン1.0g、前記例2の顔料（チバガイギ社製）5gをアイソパーL 500gに混合し、ボールミルで10時間分散して液体現像剤とした。下記の第1表に示す評価結果から明らかなように、初期に比べ、50000枚印刷後は粒径が微細化し、印字濃度の低下、およびカブリも増加し、問題があった。

#### 【0031】

#### 【表1】

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 1 表

例番号	平均体積粒径 ( $\mu\text{m}$ )		印字濃度		カブリ、 $\Delta E$	
	初期	50000枚	初期	50000枚	初期	50000枚
例 1	0.70	0.70	1.25	1.23	0.40	0.40
例 2	0.65	0.60	1.22	1.20	0.40	0.40
比較例 1	0.70	0.20	1.24	0.75	0.40	1.80
比較例 2	0.65	0.10	1.22	0.65	0.40	1.70

## 【0032】

【発明の効果】本発明によれば、液体现像剤において顔料と結着樹脂に共有結合を介することにより、連続印刷による強制循環によって生じる着色剤と樹脂との機械的吸着力切断を防ぎ、トナーの微細化に帰因する、非画像\*

\*部の汚れ、トナーの抵抗化による画像濃度低下、等の印刷特性への悪影響を防ぐことができ、印字濃度が高く、低カブリの良好な印刷画像を永く提供できるという効果が得られる。

フロントページの続き

(72) 発明者 堀越 裕三  
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内

(72) 発明者 胡 勝治  
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内

(72) 発明者 柏川 貴弘  
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**